



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102711265 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201210154271. 3

CN 1731771 A, 2006. 02. 08,

(22) 申请日 2009. 09. 07

CN 1992608 A, 2007. 07. 04,

(30) 优先权数据

审查员 姚雅倩

61/098, 801 2008. 09. 22 US

(62) 分案原申请数据

200910169109. 7 2009. 09. 07

(73) 专利权人 宏达国际电子股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

(72) 发明人 徐家俊 吴志祥

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

H04L 12/70(2013. 01)

H04W 72/12(2009. 01)

(56) 对比文件

WO 2007108657 A1, 2007. 09. 27,

CN 101047776 A, 2007. 10. 03,

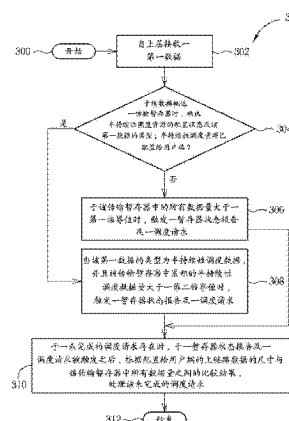
权利要求书1页 说明书12页 附图15页

(54) 发明名称

同步半持续性调度数据传输和资源抵达的方法及其装置

(57) 摘要

本发明提供了一种同步半持续性调度数据传输和资源抵达的方法及其装置。一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的方法, 包含有: 传送一指示消息至该媒体接入控制层的上层, 其中该指示消息包含有当该半持续性资源抵达该客户端时, 该上层传送该半持续性调度数据至该媒体接入控制层的时间信息。



1. 一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的方法, 包含有:

该媒体接入控制层传送一指示消息至该媒体接入控制层的上层, 其中该指示消息包含有当该上层有待传送的半持续性调度数据时, 该上层接收到该指示信息与该上层传送该半持续性调度数据至该媒体接入控制层之间相隔的时间信息, 该时间信息指示立即传送或等待一时间长度。

2. 一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的方法, 包含有:

自该媒体接入控制层的一上层接收一半持续性调度数据; 以及

当该媒体接入控制层接收到该半持续性调度数据时, 该媒体接入控制层使用一卷标信息, 对该媒体接入控制层的一下层隐藏该半持续性调度数据, 直到半持续性调度资源抵达该客户端为止, 以避免在该半持续性调度资源尚未抵达该客户端时触发一调度请求。

3. 一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的装置, 包含有:

该媒体接入控制层传送一指示消息至该媒体接入控制层的上层的装置, 其中该指示消息包含有当该上层有待传送的半持续性调度数据时, 该上层接收到该指示信息与该上层传送该半持续性调度数据至该媒体接入控制层之间相隔的时间信息, 该时间信息指示立即传送或等待一时间长度。

4. 一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的装置, 包含有:

自该媒体接入控制层的上层接收一半持续性调度数据的装置; 以及

当该媒体接入控制层接收到该半持续性调度数据时, 该媒体接入控制层使用一卷标信息, 对该媒体接入控制层的一下层隐藏该半持续性调度数据, 直到半持续性调度资源抵达该客户端为止, 以避免在该半持续性调度资源尚未抵达该客户端时触发一调度请求的装置。

同步半持续性调度数据传输和资源抵达的方法及其装置

[0001] 本专利申请是申请日为2009年09月07日、申请号为200910169109.7、题目为“触发暂存器状态报告及调度请求的方法及相关装置”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明是指一种用于一无线通讯系统中触发暂存器状态报告(Buffer Status Report,BSR)及调度请求(Scheduling Report,SR)的方法及相关装置,尤指一种以临界值决定何时触发暂存器状态报告及调度请求的方法及相关装置。

背景技术

[0003] 第三代移动通讯联盟(3rd Generation Partnership Project,3GPP)所制定的长期演进系统(Long Term Evolution,LTE)被视为一新的无线接口及无线网络架构,可提供高数据传输率、低潜伏时间(Latency)、封包最佳化以及改善系统容量和覆盖范围等功能。于长期演进系统中,一演进式通用地面无线接入网络(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network,E-UTRAN)包含多个加强式基地台(Evolved Node-Bs),可与多个移动基地台(或称客户端)进行通讯。长期演进系统的无线接口协议包含三层:物理层(Physical Layer,L1)、数据链路层(Data Link Layer,L2)以及网络层(Network Layer,L3),其中网络层在控制面(Control Plane)为无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)层,而数据链路层分为一封包数据聚合协议(Packet Data Convergence Protocol,PDCP)层、一无线链路控制(Radio Link Control,RLC)层以及一媒体接入控制(Medium Access Control,MAC)层。逻辑通道(Logical Channel)是媒体接入控制层与无线链路控制层之间的服务接入点,媒体接入控制层在逻辑通道上提供了数据转换服务,逻辑通道的种类根据待转换的数据的型态而不同。无线资源控制层对每一逻辑通道指定优先级,以控制客户端上传数据的调度。

[0004] 根据目前相关的无线通讯协议规范,客户端使用一暂存器状态回报程序(Buffer Status Reporting Procedure)通知基地台目前储存于传输数据暂存器中等待上传的数据的大小。当有任何数据进入传输暂存器,并且该数据所属的逻辑通道的优先级大于目前储存于传输暂存器的数据所属的逻辑通道的优先级时,客户端的媒体接入控制层触发一暂存器状态报告(Buffer Status Report,BSR)。除此之外,目前的无线通讯协议规范另定义一调度请求(Scheduling Request,SR),当客户端于目前的传输时间间隔(Transmission Time Interval,TTI)没有可供数据上传的上链路(Uplink)资源时,调度请求被触发以向基地台要求上链路资源。调度请求又可分为专用调度请求(Dedicated SR)及随机接入调度请求(Random Access SR),专用调度请求是由物理上链路控制通道(Physical Uplink Control Channel,PUCCH)传输,其请求的资源是专属于此客户端使用;随机接入调度请求是由随机接入通道(Random Access Channel)传输。当上链路共享通道(Uplink Shared Channel)上有基地台指派给客户端的新的上链路资源时,其它未完成的调度请求将因为上链路资源的抵达而被删除。

[0005] 为了妥善利用共享通道资源,无线通讯规范定义了动态调度 (Dynamic Scheduling),基地台根据各个客户端所需的传输流量、服务质量及相关的无线电承载 (Radio Bearer),动态地配置物理层资源,如上链路共享通道或下链路共享通道 (Downlink Shared Channel)。除此之外,长期演进系统的无线通讯规范另外定义了半持续性调度 (Semi-Persistent Scheduling, SPS),较动态调度更有效率地服务周期性产生的数据的应用,如网络语音通讯 (Voice over Internet Protocol, VoIP) 服务等。根据目前的媒体接入控制层的无线通讯规范,客户端触发调度请求时,没有考虑已有的上链路资源是通过动态调度或是半持续性调度所配置的,并且只考虑在目前的传输时间间隔是否有上链路资源,没有考虑接下来的传输时间间隔是否有上链路资源。上述行为模式导致几个问题,说明如下。

[0006] 请参考图 1,图 1 为已知的动态调度下一上链路允量 (UL Grant) 与一调度请求的关系的时序图,上链路允量即上链路资源的尺寸信息。图 1 说明了第一个问题。在图 1 中,客户端的媒体接入控制层接收到基地台通过物理下链路控制通道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 指派的一上链路允量的时间,与上链路共享通道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 上进行上链路传输的时间,两者相隔一时间 T_g ,大约是 4 毫秒。换言之,当客户端于第 n 个子帧接收到一上链路允量,实际的上链路传输是于第 $(n+4)$ 个子帧进行,或说上链路资源于第 $(n+4)$ 个子帧抵达。另外,于接收到上链路允量之后,客户端须花费一处理时间 T_p ,将接收到的上链路允量的信息进行解码等相关处理,处理时间 T_p 通常不超过 2 毫秒。由上可知,在时间上有一长度为 $(T_g - T_p)$ 的时窗,其间客户端已被告知有一上链路允量 1,但是相对应的上链路传输尚未发生,或说上链路允量 1 所对应的上链路资源尚未抵达。

[0007] 在上述时窗中,若有数据进入客户端的传输暂存器,等待上传,并且此数据所属的逻辑通道的优先级,高于已存在于传输暂存器的数据所属的逻辑通道的优先级时,客户端触发一暂存器状态报告及一调度请求。若传输暂存器中的所有数据 (包含新抵达的数据及已存在的数据) 能够由上链路允量 1 所对应的上链路资源全部上传完成,传输暂存器将于上链路资源抵达后被清空,因此,通过已送出的调度请求取得的一上链路允量 2 成了闲置资源。因此可知,于图 1 所示的时窗中触发暂存器状态报告及调度请求,是不必要的。

[0008] 第二个问题是由于半持续性调度资源已配置时发生,叙述如下。请参考图 2,图 2 为已知半持续性调度的上链路资源,以下简称半持续性调度资源,及调度请求的关系的时序图。如图 2 所示,一半持续性调度数据,如网络语音数据,进入传输暂存器,并且触发一调度请求。客户端可能在半持续性调度资源抵达之前或之后,接收到通过已触发的调度请求而取得的上链路允量。若上链路允量于半持续性调度资源抵达之前已抵达客户端,如上链路允量 1,半持续性调度数据即通过上链路允量 1 所对应的上链路资源传送至基地台,因此较晚的半持续性调度资源不会被使用。若上链路允量于半持续性调度资源之后才抵达客户端,如上链路允量 2,由于半持续性调度数据已通过半持续性调度资源传送出去,因此上链路允量 2 所对应的上链路资源不会被使用,成了闲置资源。在上述两种情形中,已触发的调度请求被视为不成熟的调度请求。

[0009] 另一方面,由于半持续性调度数据进入传输暂存器的时间,与半持续性调度资源抵达的时间 (也就是上链路传输实际发生的时间) 不一定同步,也可能导致不成熟的调度

请求。当半持续性调度数据进入传输暂存器,在半持续性调度数据真正被传送出去之前,客户端需要一段时间处理数据,若客户端 在半持续性调度资源抵达的传输时间间隔时,已准备好传送数据,称为欲传送的数据与可利用的资源「同步」。反之,若在半持续性调度资源抵达的传输时间间隔时,未能及时传送数据,则称欲传送的数据与可利用的资源「不同步」,在此情形下,客户端认为在目前的传输时间间隔没有半持续性调度资源,因此触发调度请求。根据上述第一及第二个问题可知,不必要的暂存器状态报告及调度请求的触发动作导致上链路允量的浪费,降低上链路资源的使用效率。上述问题于半持续性调度启动时会更严重。

[0010] 第三个问题叙述如下。当半持续性调度资源被配置给客户端时,所属的逻辑通道为半持续性调度逻辑通道之外的数据,称为低优先权 (Priority) 数据。根据目前的无线通讯协议规范,当传输暂存器中等待传送的半持续性调度数据尚未清空时,若有低优先权数据进入传输暂存器,客户端不会触发暂存器状态报告,低优先权数据将滞留在传输暂存器而不会被传送出去。如此一来,低优先权数据可能永远没有机会被传送至基地台。另一方面,当上链路共享通道资源是配置给新传输使用时,原本未完成的 (Pending) 调度请求将被删除。请注意,目前的无线通讯协议规范未明确定义用于新传输的上链路共享通道资源,是否包括不通过物理下链路共享控制通道指派的半持续性调度数据的新传输。若定义周期性的半持续性调度数据的传输会删除未完成中的调度请求,在第三个问题的情形下,调度请求的触发及被删除的动作将不断地循环发生,造成每个调度请求的持续时间过短,无法成功向基地台请求上链路资源。请参考图 3,图 3 为已知半持续性调度资源与低优先权数据的关系的时序图,其中表示当传输暂存器中仍有半持续性调度数据时,低优先权数据会滞留在传输暂存器中,无法传送出去。

[0011] 暂存器状态报告根据不同的触发事件,分为以下三种:常规性暂存器状态报告 (Regular BSR)、周期性暂存器状态报告 (Periodic BSR) 及填位暂存器状态报告 (Padding BSR)。当一数据抵达传输暂存器,并且该数据所属的逻辑通道的优先级高于已存在于传输暂存器的数据所属的逻辑通道的优先级时,常规性暂存器状态报告被触发;或者,当客户端所在的服务小区 (Serving Cell) 变换时,常规性暂存器状态报告亦被触发。周期性暂存器状态报告是于一周期性暂存器状态报告定时器到期时被触发。填位暂存器状态报告是于上链路资源已配置给客户端,并且填位位数的数量大于或等于填位暂存器状态报告的媒体接入控制层的控制元 (MAC Control Element) 的位数时被触发。

[0012] 暂存器状态报告的格式分为以下三种:长式暂存器状态报告 (Long BSR)、短式暂存器状态报告 (Short BSR) 及截式暂存器状态报告 (Truncated BSR)。请参考图 4,图 4 为已知暂存器状态报告的触发事件及其格式的关系表。对常规性暂存器状态报告及周期性暂存器状态报告而言,若客户端有两个以上的逻辑通道群组中有暂存数据,常规性暂存器状态报告及周期性暂存器状态报告的格式为长式暂存器状态报告;若客户端只有一个逻辑通道群组中有暂存数据,常规性暂存器状态报告及周期性暂存器状态报告的格式为短式暂存器状态报告。对填位暂存器状态报告而言,若上链路资源中的填位位的数量够多,填位暂存器状态报告的格式为长式暂存器状态报告;若上链路资源中的填位位的数量不足以储存长式暂存器状态报告,并且只有一个逻辑通道群组中有暂存数据,填位暂存器状态报告的格式为短式暂存器状态报告;若上链路资源中的填位位的数量不足以储存长式暂存器状态报告,并且有两个以上的逻辑通道群组中有暂存数据,填位暂存器状态报告的格式为截式暂

存器状态报告。

[0013] 第四个问题叙述如下。在长期演进系统引进半持续性调度之前,基地台与客户端在使用目前的暂存器状态报告的格式及触发事件的设定时,是没有问题的。以填位暂存器状态报告来说,当有暂存数据的逻辑通道群组的数量大于一,客户端以截式暂存器状态报告回报最高优先级的逻辑通道的数据。然而,在半持续性调度启动的情形下,具有最高优先级的逻辑通道就是半持续性调度逻辑通道,换言之,截式暂存器状态报告会一直回报具有半持续性调度数据的逻辑通道群组信息至基地台。由于半持续性调度资源已配置给客户端,事实上,基地台不须知道还有多少半持续性调度数据未传送完毕。

[0014] 第五个问题叙述如下。请参考图 5,图 5 为已知分时双工 (Time Division Duplex, TDD) 模式下的多重半持续性调度资源 (Multiple SPS Resources) 的时序图,多重半持续性调度资源用来处理新传输与重传 (Retransmission) 之间的冲突。在图 5 中,时间周期为 T1 及时间周期为 T2 的半持续性调度资源相互交替,T1 与 T2 的总和等于半持续性调度数据产生的周期的二倍。每一半持续性调度数据产生周期中的平均半持续性调度资源的数量仍为一个,但相邻半持续性调度资源之间的时间间隔不相同。在分时双工模式下启动半持续性调度,可能导致与分频双工 (Frequency Division Duplex, FDD) 模式下相同的问题,如前述不成熟的调度请求或低优先权数据滞留于传输暂存器等 问题。

发明内容

[0015] 因此,本发明主要提供一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的方法及相关装置。

[0016] 本发明的一实施例揭露一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的方法,包含有:传送一指示消息至该媒体接入控制层的上层,其中该指示消息包含有当该半持续性资源抵达该客户端时,该上层传送该半持续性调度数据至该媒体接入控制层的时间信息。

[0017] 本发明的另一实施例揭露一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的方法,包含有:自该媒体接入控制层的上层接收一半持续性调度数据;以及对该媒体接入控制层的下层隐藏该半持续性调度数据,直到半持续性调度资源抵达该客户端为止,以避免在该半持续性调度资源尚未抵达该客户端时触发一调度请求。

[0018] 本发明的另一实施例揭露一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的装置,包含有:传送一指示消息至该媒体接入控制层的上层的装置,其中该指示消息包含有当该半持续性资源抵达该客户端时,该上层传送该半持续性调度数据至该媒体接入控制层的时间信息。

[0019] 本发明的另一实施例揭露一种用于一无线通讯系统的一客户端的媒体接入控制层中同步半持续性调度数据传输和半持续性调度资源抵达的装置,包含有:自该媒体接入控制层的上层接收一半持续性调度数据的装置;以及对该媒体接入控制层的下层隐藏该半持续性调度数据,直到半持续性调度资源抵达该客户端为止,以避免在该半持续性调度资源尚未抵达该客户端时触发一调度请求的装置。

附图说明

- [0020] 图 1 为已知一上链路允量与动态调度下的调度请求的关系的时序图。
- [0021] 图 2 为已知半持续性调度资源与调度请求的关系的时序图。
- [0022] 图 3 为已知半持续性调度资源与低优先权数据的关系的时序图。
- [0023] 图 4 为已知暂存器状态报告的触发事件及其格式的关系表。
- [0024] 图 5 为已知分时双工模式下的多重半持续性调度资源的时序图。
- [0025] 图 6 为本发明实施例一无线通讯系统的示意图。
- [0026] 图 7 为本发明实施例一通讯装置的功能方块图。
- [0027] 图 8 为本发明实施例一流程的示意图。
- [0028] 图 9 为根据图 8 的流程所得半持续性调度数据与半持续性调度资源的关系的时序图。
- [0029] 图 10 为本发明实施例一流程的示意图。
- [0030] 图 11 为根据图 10 的流程所得的低优先权数据与上链路资源的关系的时序图。
- [0031] 图 12 为本发明实施例一流程的示意图。
- [0032] 图 13 为本发明实施例一流程的示意图。
- [0033] 图 14 为根据图 13 的流程所得的半持续性调度数据的传送时间与半持续性调度资源的抵达时间的关系的时序图。
- [0034] 图 15(A) 及图 15(B) 为图 13 的流程其中一步骤的时序图。
- [0035] 图 16 为本发明实施例一流程的示意图。
- [0036] [主要元件标号说明]
- [0037] 10 无线通讯系统
- [0038] 20 无线通讯装置
- [0039] 200 处理器
- [0040] 210 计算器可读取记录媒体
- [0041] 220 通讯接口单元
- [0042] 230 控制单元
- [0043] 212 储存数据
- [0044] 214 程序码
- [0045] 30、40、50、60、70 流程
- [0046] 300、302、304、306、308、310、312、400、402、404、406、408、500、502、504、506、508、510、512、514、516、518、600、602、604、606、700、702、704、706 步骤

具体实施方式

[0047] 请参考图 6, 图 6 为本发明实施例一无线通讯系统 10 的示意图。于本实施例中, 无线通讯系统 10 为一长期演进系统, 亦可为其它通讯系统。于图 6 中, 无线通讯系统 10 是由一网络端及多个客户端所组成。网络端包含有多个基地台, 以本发明实施例所应用的长期演进系统而言, 即演进式通用地面无线接入网络所包含的多个加强式基地台。客户端可为移动电话或计算机系统等设备。网络端及客户端视传输方向的不同, 皆可作为传送端或接收端, 举例来说, 就上链路而言, 客户端为传送端, 网络端为接收端; 就下链路而言, 客户端

为接收端,网络端为传送端。

[0048] 请参考图 7,图 7 为本发明实施例一通讯装置 20 的功能方块图。通讯装置 20 可为图 6 中所示的一客户端,包含一处理器 200、一计算器可读取记录媒体 210、一通讯接口单元 220 及一控制单元 230。计算器可读取记录媒体 210 可为任一数据储存装置,用以储存一储存数据 212,其中包含有一程序码 214,由处理器 200 读取及处理。计算器可读取记录媒体 210 可为用户识别模块 (Subscriber identity module, SIM)、只读存储器 (Read-only memory, ROM)、随机存取存储器 (Random-access memory, RAM)、光盘只读存储器 (CD-ROMs)、磁带 (Magnetic tapes)、软盘 (Floppy disks)、光学数据储存装置 (Optical data storage devices) 或载波信号 (如因特网的数据传输)。控制单元 230 用来根据处理器 200 的处理结果,控制通讯接口单元 220 及通讯装置 20 的状态与相关运作。通讯接口单元 220 为一射频收发机,用来与网络端进行无线通讯。

[0049] 如前所述,在客户端得知有一通过物理下链路控制通道配置的上链路资源时,与该上链路资源所对应的上链路传输于物理上链路共享通道实际进行时,这两个时间之间存在一时窗,其长度为数个传输时间间隔。在此时窗期间内没有对应于其它上链路资源的传输发生,或说没有其它上链路资源抵达的情形下,客户端对于是否触发调度请求的考虑不周全。如前述第一个问题,于动态调度下,客户端在决定触发调度请求时,没有考虑已经配置但尚未进行传输的上链路资源;又,如前述第二个问题,于半持续性调度下,当基地台配置了半持续性调度资源给客户端,客户端可能没有考虑已配置的半持续性调度资源而触发了调度请求。第一及第二个问题导致由物理下链路控制通道所指派的上链路资源或半持续性调度资源的浪费。

[0050] 请参考图 8,图 8 为本发明实施例一流程 30 的示意图。流程 30 用于无线通讯系统 10 的一客户端的媒体接入控制层,用来解决第一及第二个问题,改进已知暂存器状态报告及调度请求的触发机制。流程 30 可被编译为通讯装置 20 的程序码 214。流程 30 包含有以下步骤:

[0051] 步骤 300:开始。

[0052] 步骤 302:自上层接收一第一数据。

[0053] 步骤 304:于该第一数据抵达一传输暂存器时,确认半持续性调度资源的配置状态及该第一数据的类型。若半持续性调度资源尚未配置给客户端,进行步骤 306;若半持续性调度资源已配置给客户端,进行步骤 308。

[0054] 步骤 306:该传输暂存器中的所有数据量大于一第一临界值时,触发一暂存器状态报告及一调度请求。

[0055] 步骤 308:当该第一数据的类型为半持续性调度数据,并且该传输暂存器中累积的半持续性调度数据量大于一第二临界值时,触发一暂存器状态报告及一调度请求。

[0056] 步骤 310:于一未完成的调度请求存在时,于一暂存器状态报告及一调度请求被触发之后,根据配置给客户端的上链路资源 (通过已触发的暂存器状态报告及调度请求而取得) 的尺寸与该传输暂存器中所有数据量之间的比较结果,处理该未完成的调度请求。

[0057] 步骤 312:结束。

[0058] 根据流程 30,当一第一数据由上层抵达传输暂存器,客户端的媒体接入控制层首先确认半持续性调度资源是否被配置,以及确认第一数据的类型。根据步骤 306,在确认半

持续性调度资源未配置的情形下（换言之，第一数据不是半持续性调度数据），客户端于传输暂存器中的所有数据量，即已接收的第一数据与已存在于传输暂存器的数据的总和，大于一第一临界值时，触发暂存器状态报告及调度请求。第一临界值被设定为一特定值，如已配置的上链路资源的尺寸，亦即上链路允量，其设定方法有许多种，于后详述。如此一来，暂存器状态报告及调度请求是在必要的情形下被触发，避免不必要的触发动作造成上链路资源的浪费。根据步骤 308，在确认半持续性调度资源已配置，以及确认第一数据属于半持续性调度逻辑通道（简称半持续性调度数据）的情形下，客户端于传输暂存器中累积的半持续性调度数据量，即已接收的第一数据与已存在于传输暂存器的半持续性调度数据的总和，大于一第二临界值时，触发暂存器状态报告及调度请求。第二临界值被设定为一特定值，如已配置的半持续性调度资源的尺寸。因此，暂存器状态报告及调度请求是在半持续性调度资源确实不足的情形下被触发。

[0059] 请参考图 9，图 9 为根据本发明实施例的流程 30 所得的半持续性调度数据与半持续性调度资源的关系的时序图。如图 9 所示，对传输暂存器中过多的半持续性调度数据而言，已配置的半持续性调度资源不足，因此暂存器状态报告及调度请求被触发，请求基地台通过动态调度配置上链路允量，以应付暂时的半持续性调度数据量暴冲。请注意，暂存器状态报告通常与半持续性调度数据一起通过半持续性调度资源传送出去，于图 9 中不进一步标示。

[0060] 由上可知，本实施例利用一临界值判断机制，决定是否触发暂存器状态报告及调度请求。临界值是根据半持续性调度资源的配置与否及第一数据的类型而不同。上述步骤 306 及步骤 308 可归纳为一步骤：根据半持续性调度资源的配置状态、第一数据的类型、以及传输暂存器中一第二数据的数据量与一临界值的比较结果，决定是否触发暂存器状态报告及调度请求。第二数据可能是传输暂存器中所有的数据，或是传输暂存器中所有的半持续性调度数据，其与半持续性调度资源的配置状态及第一数据的类型有关。客户端必须增加相关的系统参数以使用上述临界值判断机制。

[0061] 于暂存器状态报告及调度请求被触发之后，根据步骤 310，当客户端有未完成的调度请求存在时，客户端根据配置给客户端的上链路资源（其是通过已触发的暂存器状态报告及调度请求而取得）的尺寸与传输暂存器中所有数据量之间的比较结果，处理未完成的调度请求。当配置的上链路资源的尺寸（即上链路允量）大于或等于传输暂存器中所有数据量，表示上链路资源已足够传送传输暂存器中所有的数据，未完成的调度请求没有继续的必要，客户端将其删除。另一方面，当配置的上链路资源的尺寸小于传输暂存器中所有数据量，表示配置的上链路资源不足以传送传输暂存器中所有的数据，客户端保留未完成的调度请求，因此这未完成的调度请求可持续向基地台请求上链路资源。

[0062] 在已知技术中，不论是在动态调度或是半持续性调度下，当数据进入传输暂存器，客户端在决定是否触发暂存器状态报告及调度请求的时候，仅考虑数据进入传输暂存器时的传输时间间隔时，有无已到达的上链路资源，而没有考虑到已经配置只是尚未到达的上链路资源。因此，客户端可能触发不必要的暂存器状态报告及调度请求，导致由物理下链路控制通道指派的上链路资源或半持续性调度资源的浪费。相较之下，根据本发明实施例，当数据进入传输暂存器，客户端的媒体接入控制层根据半持续性调度资源的配置与否、已接收的数据的类型及临界值判断机制，决定是否触发暂存器状态报告及调度请求。因此，暂存

器状态报告及调度请求是在必要的情形下被触发,更有效率地使用上链路资源。

[0063] 流程 30 所使用的临界值的设定,说明如下。第一临界值是根据先前已指派给客户端的上链路允量(可为通过物理下链路控制通道指派的上链路允量,或半持续性调度的上链路允量)的相关信息来设定。举例来说,客户端根据一或多个上链路允量,或根据不同类型的上链路允量的总和,如由物理下链路控制通道所指派的上链路允量与半持续性调度的上链路允量的总和,或根据一预设时窗,如 N 个子帧或 N 个半持续性调度的周期内的上链路允量的总和,设定第一临界值。第一临界值亦可由客户端的媒体接入控制层或无线资源控制层设定为一特定值,与特定数量的上链路允量或固定时窗内的上链路允量总和皆不相关,例如通过不将一逻辑通道归属于任何逻辑通道群组的方式,将该逻辑通道的一临界值设定为无限大。

[0064] 用来决定是否触发暂存器状态报告及调度请求的临界值判断机制,可以一个逻辑通道或一个逻辑通道群组(Logical Channel Group, LCG)为单位来进行,换言之,客户端对不同的逻辑通道或逻辑通道群组,使用不同的临界值。举例来说,当一个以上的逻辑通道有半持续性调度的服务时,这一个以上的逻辑通道可被视为两独立的逻辑通道或是一逻辑通道群组,传输暂存器中所累积的半持续性调度数据所对应的临界值(即前述第二临界值)可设定专为个别的逻辑通道所使用,或设定为逻辑通道群组所使用。除此之外,当客户端不希望某个特定逻辑通道的数据触发暂存器状态报告及调度请求,或被记录于暂存器状态报告中,客户端可以不将此特定逻辑通道归属于任何逻辑通道群组,等于是将对应于此特定逻辑通道的临界值设定为无限大。临界值判断机制的弹性程度,与客户端储存临界值的存储器资源的大小有关。

[0065] 如已知技术中的第三个问题,在半持续性调度资源已配置的情形下,进入传输暂存器的低优先权数据无法触发暂存器状态报告而滞留于传输暂存器中。请参考图 10,图 10 为本发明实施例一流程 40 的示意图。流程 40 用于客户端的媒体接入控制层,于半持续性调度启动的情形下解决第三个问题,以改进目前的暂存器状态报告及调度请求的触发机制。流程 40 可被编译为通讯装置 20 的程序码 214。流程 40 包含有以下步骤:

[0066] 步骤 400:开始。

[0067] 步骤 402:自上层接收一数据。

[0068] 步骤 404:于该数据抵达一传输暂存器,并且该数据所属的逻辑通道的优先级高于已存在于该传输暂存器的数据所属的,除了半持续性调度逻辑通道之外的其它逻辑通道的优先级时,触发一暂存器状态报告及一调度请求。

[0069] 步骤 406:保持该调度请求不被删除。

[0070] 步骤 408:结束。

[0071] 当半持续性调度资源被配置时,所属的逻辑通道是半持续性调度逻辑通道之外的其它逻辑通道的数据,称为低优先权数据。根据流程 40,在半持续性调度资源被配置的情形下,当低优先权数据进入传输暂存器,并且低优先权数据所属的逻辑通道的优先级高于已存在于传输暂存器的数据所属的,除了半持续性调度逻辑通道之外的其它逻辑通道的优先级时,客户端触发暂存器状态报告及调度请求。进一步地,客户端保持由触发暂存器状态报告所触发的调度请求,使调度请求不被删除,因此,基地台能够接收到客户端请求传输低优先权数据的调度请求。请参考图 11,图 11 为根据流程 40 所得的低优先权数据与上链路资

源的关系的时序图。如图 11 所示,当低优先权数据抵达传输暂存器,即使传输暂存器中仍有半持续性调度数据等待被传送,客户端仍触发暂存器状态报告及调度请求,并且已触发的调度请求不会被之后抵达的半持续性调度资源删除。基地台于接收到调度请求后,以动态调度指派上链路允量给客户端,因此低优先权数据可被传送出去,不再滞留于传输暂存器。

[0072] 在已知技术中,当低优先权数据进入传输暂存器时,若传输暂存器中仍有半持续性调度数据等待传输,尚未被清空,暂存器状态报告及调度请求不会被触发。即使客户端使用流程 30,只要传输暂存器中所累积的半持续性调度数据没有大于临界值,低优先权数据停滞的问题仍无法避免。更甚者,周期性进行的半持续性调度数据传输可能将已触发但未完成的调度请求删除。相较于已知技术,流程 40 不仅让客户端于低优先权数据进入传输暂存器时,触发暂存器状态报告及调度请求,并且,即使是周期性进行的半持续性调度的传输也不会删除未完成的调度请求,解决了低优先权数据的停滞问题。

[0073] 请参考图 12,图 12 为本发明实施例一流程 50 的示意图,流程 50 用于客户端的媒体接入控制层,是前述的流程 30 及流程 40 的合并,用以解决已知第一至第三个问题。流程 50 可被编译为通讯装置 20 的程序码 214。流程 50 包含有以下步骤:

[0074] 步骤 500:开始。

[0075] 步骤 502:自上层接收一数据。

[0076] 步骤 504:于该数据抵达一传输暂存器时,确认半持续性调度资源的配置状态。若半持续性调度资源尚未配置给客户端,进行步骤 506;若半持续性调度资源已配置给客户端,进行步骤 508。

[0077] 步骤 506:判断该传输暂存器所有数据量是否大于一第一临界值。若是,进行步骤 514;若否,进行步骤 516。

[0078] 步骤 508:确认该数据的类型,若该数据是半持续性调度数据,进行步骤 510;若该数据不是半持续性调度数据,进行步骤 512。

[0079] 步骤 510:判断该传输暂存器中累积的半持续性调度数据量是否大于一第二临界值。若是,进行步骤 514;若否,进行步骤 516。

[0080] 步骤 512:确认该数据所属的逻辑通道的优先级,是否高于已存在于该传输暂存器的数据所属的,除了半持续性调度逻辑通道之外的其它逻辑通道的优先级。若是,进行步骤 514;若否,进行步骤 516。

[0081] 步骤 514:触发暂存器状态报告及调度请求。

[0082] 步骤 516:不触发暂存器状态报告及调度请求。

[0083] 步骤 518:结束。

[0084] 在流程 50 的各个方法路径中,步骤 504、步骤 506 及步骤 514 用来解决前述第一个问题,其作用等于流程 30 的步骤 304 及步骤 306。步骤 504、步骤 508、步骤 510 及步骤 514 用来解决第二个问题,其作用等于流程 30 的步骤 304 及步骤 308。步骤 504、步骤 508、步骤 512 及步骤 514 用来解决第三个问题,其作用等于流程 40。流程 50 中的第一临界值是根据物理下链路控制通道所指派的上链路资源而设定,第二临界值则根据半持续性调度资源而设定,第一临界值及第二临界值的设定方法及相关变化,于流程 30 中已介绍,在此不赘述。

[0085] 除了上述临界值判断机制之外,在本发明利一实施例中,提出如下之一 同步

(Synchronization) 机制,用来解决第二个问题。请参考图 13,图 13 为本发明实施例一流程 60 的示意图。流程 60 用于客户端的媒体接入控制层,以改进暂存器状态报告及调度请求的触发机制。流程 60 可被编译为通讯装置 20 的程序码 214。流程 60 包含有以下步骤:

[0086] 步骤 600 :开始。

[0087] 步骤 602 :自上层接收一半持续性调度数据。

[0088] 步骤 604 :将该半持续性调度数据的传送时间与一半持续性调度资源的抵达时间进行同步,使该半持续性调度数据能够于该半持续性调度资源抵达的传输时间间隔中,准备好被传送。

[0089] 步骤 606 :结束。

[0090] 根据流程 60,客户端将上层传送半持续性调度数据至传输暂存器的传送时间,与一半持续性调度资源的抵达时间进行同步,因此在持续性调度资源抵达时,半持续性调度数据也已准备好被传送。请参考图 14,图 14 为根据本发明实施例的流程 60 所得的半持续性调度数据的传送时间与半持续性调度资源的抵达时间的关系的时序图。如图 14 所示,当半持续性调度数据于半持续性调度资源抵达前的一时间 T_{p1} 之前即进入传输暂存器,此时间 T_{p1} 为客户端处理数据所必须花费的时间,如此一来,半持续性调度数据能够及时赶上半持续性调度资源,通过半持续性调度资源传送出去,也就是所谓的「同步」。

[0091] 步骤 604 有几种不同的实现方式,详述如后。请参考图 15A,图 15A 为流程 604 的一实现方式的时序图。如图 15A 所示,客户端的媒体接入控制层传送一指示消息 IND 至上层,指示消息 IND 包含有上层传送半持续性调度数据的时间信息,以此告知上层必须立刻传送半持续性调度数据。在传送指示消息 IND 后经过一时间 T_{p1} ,即半持续性调度资源到达时,时间 T_{p1} 等于客户端处理数据必须花费的时间。如此一来,半持续性调度数据能够在半持续性调度资源到达的传输时间间隔中及时被传送出去。指示消息 IND 所携带的时间信息在设计上可有不同的变化,例如:告知上层必须于接收到指示消息 IND 的 t 秒之后,再传送半持续性调度数据。若上层没有任何待传送的半持续性调度数据,上层接收指示消息后不会进行相对应的动作,亦不会因此产生半持续性调度数据。

[0092] 请参考图 15B,图 15B 为步骤 604 的另一实现方式的时序图。当半持续性调度数据进入传输暂存器后,客户端的媒体接入控制层使用一卷标信息,对下层隐藏半持续性调度数据,直到半持续性调度资源到达时才解除隐藏状态。在半持续性调度资源尚未到达时,下层无法得知是否有半持续性调度数据等待被传送。如图 15B 所示,半持续性调度数据早在半持续性调度资源到达之前,甚至是数据处理时间 T_{p1} 之前即进入传输暂存器,但通过卷标信息对下层维持隐藏状态;当半持续性调度资源到达时,半持续性调度数据的隐藏状态解除,通过半持续性调度资源传送出去。

[0093] 在前述第二个问题中,当半持续性调度资源已配置时,半持续性调度数据传送至传输暂存器的时间,与半持续性调度资源到达的时间可能不同步,导致不必要的暂存器状态报告及调度请求的触发动作。相较之下,根据流程 60,不论使用指示消息或卷标信息进行同步,半持续性调度数据皆能够比半持续性调度资源的抵达时间还要提早一段时间即进入传输暂存器,因此可赶上半持续性调度资源,顺利被传送出去,不会导致不成熟的调度请求。

[0094] 如前述的第四个问题,当定义了半持续性调度之后,在半持续性调度资源已配置给客户端的情形下,基地台其实不需要客户端回报截式暂存器状态报告,因为在等待传送

的数据中,具有最高优先级的数据必定属于半持续性调度逻辑通道。请参考图 16,图 16 为本发明实施例一流程 70 的示意图。流程 70 用于客户端的媒体接入控制层,用来解决第四个问题,以改进目前的暂存器状态报告及调度请求的触发机制。流程 70 可被编译为程序码 214。流程 70 包含有以下步骤:

[0095] 步骤 700 :开始。

[0096] 步骤 702 :令一截式暂存器状态报告格式用来回报一逻辑通道群组,该逻辑通道群组包含有根据一传输暂存器中所累积的半持续性调度数据量与一临界值的比较结果而决定的一逻辑通道。

[0097] 步骤 704 :当有两个以上的逻辑通道群组中有暂存数据,并且上链路资源中的填位位的数量不足以使用一长式暂存器状态报告格式传送一填位暂存器状态报告时,以该截式暂存器状态报告格式回报该填位暂存器状态报告。

[0098] 步骤 706 :结束。

[0099] 步骤 702 重新定义了截式暂存器状态报告格式的用途。详细来说,客户端的媒体接入控制层根据传输暂存器中所累积的半持续性调度数据量与一临界值的比较结果,决定截式暂存器状态报告格式所回报的逻辑通道群组。当传输暂存器中所累积的半持续性调度数据量小于一临界值时,截式暂存器状态报告格式用来回报除了半持续性调度逻辑通道之外的其它逻辑通道中,具有最高优先级的逻辑通道所属的逻辑通道群组至基地台。另一方面,当传输暂存器中所累积的半持续性调度数据量大于临界值时,截式暂存器状态报告格式用来回报包含有半持续性调度数据逻辑通道的逻辑通道群组至基地台。简言之,客户端的媒体接入控制层根据本实施例的临界值判断机制,使截式暂存器状态报告格式用来回报真正必须的逻辑通道群组信息给基地台。

[0100] 由上可知,步骤 702 中的逻辑通道是根据传输暂存器中所累积的半持续性调度数据量与临界值的比较结果而决定,可能是半持续性调度逻辑通道,也可能是除了半持续性调度逻辑通道之外的其它逻辑通道中,具有最高优先级的逻辑通道。流程 70 中的临界值设定与前述流程 30 中的第二临界值相同,可设定为一特定值,如已配置的一个或多个上链路允量的尺寸,或根据一时窗中所有上链路允量的总和而设定。另外,流程 70 中的临界值亦可设定为与任何上链路允量或时窗皆不相关的一特定值。

[0101] 根据目前的无线通讯协议规范,当半持续性调度资源已配置时,客户端仍使用截式暂存器状态报告格式,回报包含有最高优先级的逻辑通道的逻辑通道群组,也就是回报包含有半持续性调度逻辑通道的逻辑通道群组;然而,在已配置的半持续性调度资源已足够使用的情形下,此回报信息对基地台来说是不必要的。相较之下,本实施例使用临界值判断机制,决定截式暂存器状态报告格式所必须回报的逻辑通道群组的类型,因此,客户端不会回报不需要的逻辑通道群组信息至基地台。

[0102] 如前述第五个问题,半持续性调度在分时双工模式下的运作方式也会遭遇如不成熟的调度请求及低优先权数据的滞留等问题,与分频双工模式下遭遇的问题相同。请再参考前述图 5 所描述的问题,若上链路资源 1 不足以传送传输暂存器中所有的半持续性调度数据,由于周期 T2 很短,客户端可等待上链路资源 2 到达再传送剩余数据,而不须触发调度请求。本发明的一实施例提出的临界值判断机制亦能用于分时双工模式下,例如根据已配置的上链路资源的大小设定临界值时,不仅考虑上链路资源 1,同时亦考虑上链路资源 2;

或是直接将临界值设定为一上链路资源的二倍。分时双工模式下所使用的临界值,其设定方法与前述分频双工模式下所使用的临界值相同,在此不赘述。此外,即使在分时双工模式下,上链路或下链路资源的配置可能与一半持续性调度资源的配置产生冲突,客户端也能够预测资源冲突的情形,并且据以修改临界值。

[0103] 综上所述,不论是在分频双工模式或分时双工模式下,在本发明的实施例中,根据临界值判断是否需要触发暂存器状态报告及调度请求,可于不同的情形下解决不成熟的调度请求或低优先权数据滞留等问题,大幅改善暂存器状态报告及调度请求的触发机制。

[0104] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

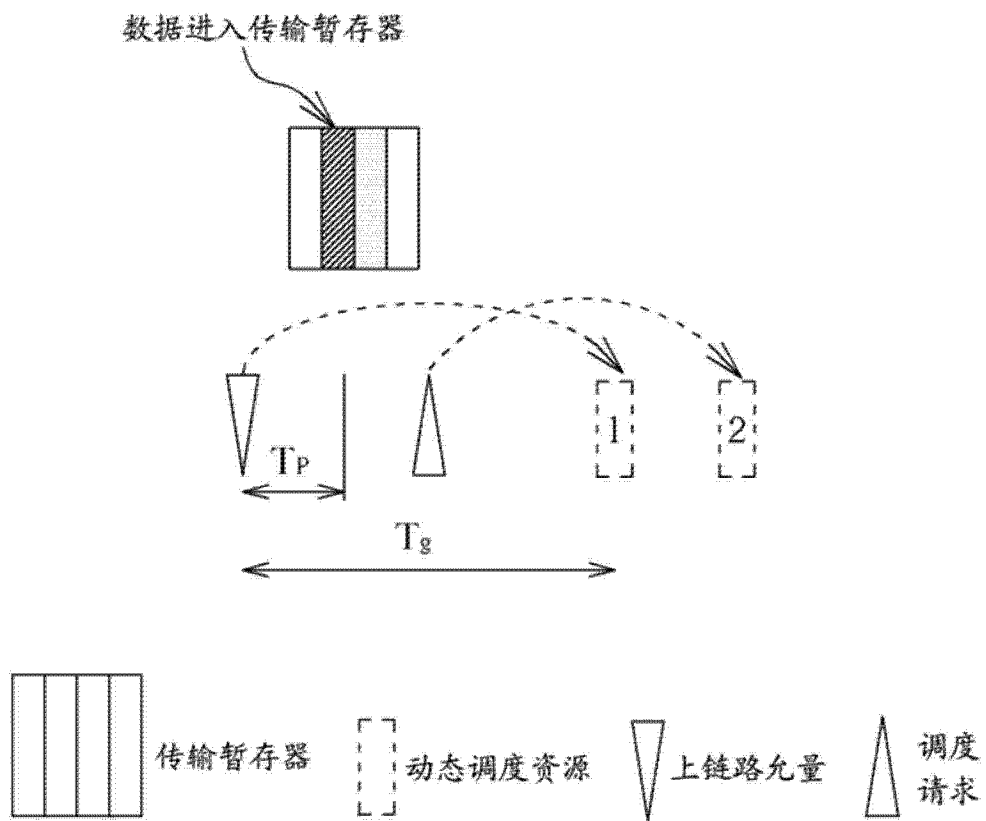


图 1

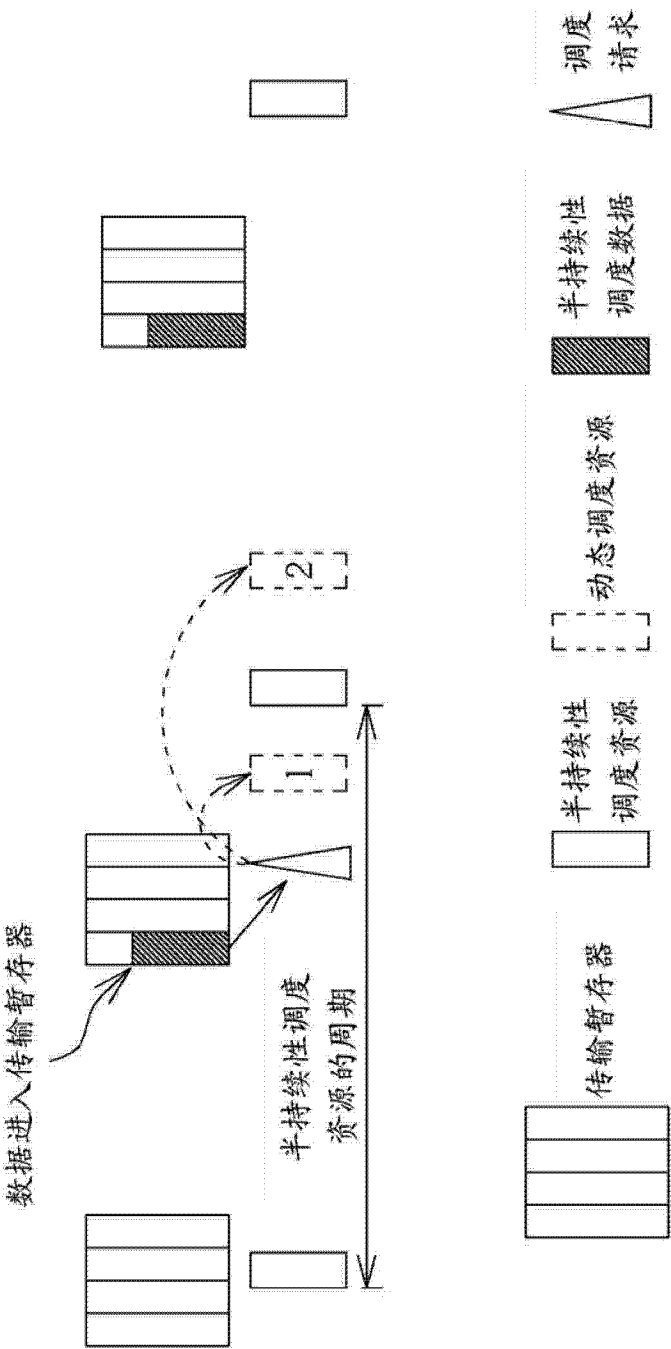


图 2

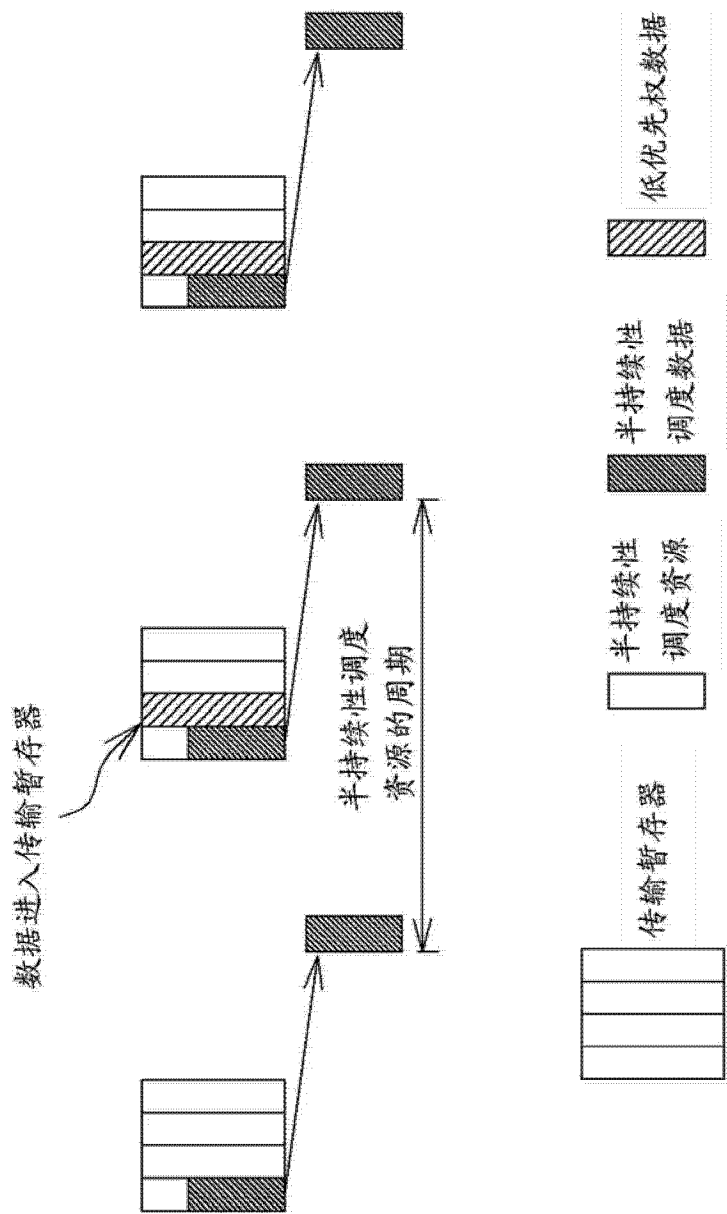


图 3

类型	常规性 BSR 及周期性 BSR		填位 BSR	
	有暂存数据的逻辑通道群组的数量=1	有暂存数据的逻辑通道群组的数量>1	填位元数量足够储存长式 BSR	填位元数量不足以储存长式 BSR
逻辑通道群组信息			有暂存数据的逻辑通道群组的数量=1	有暂存数据的逻辑通道群组的数量>1
	短式BSR	长式BSR	长式BSR	短式BSR
格式	短式BSR	长式BSR	长式BSR	截式 BSR

图 4

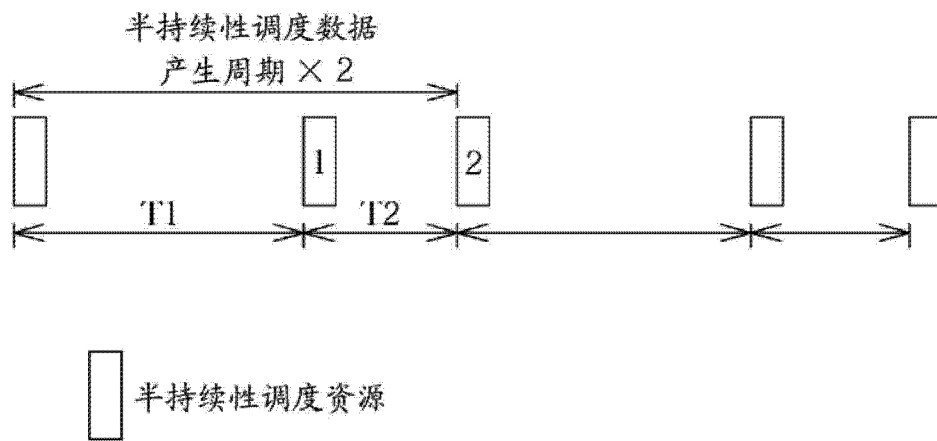


图 5

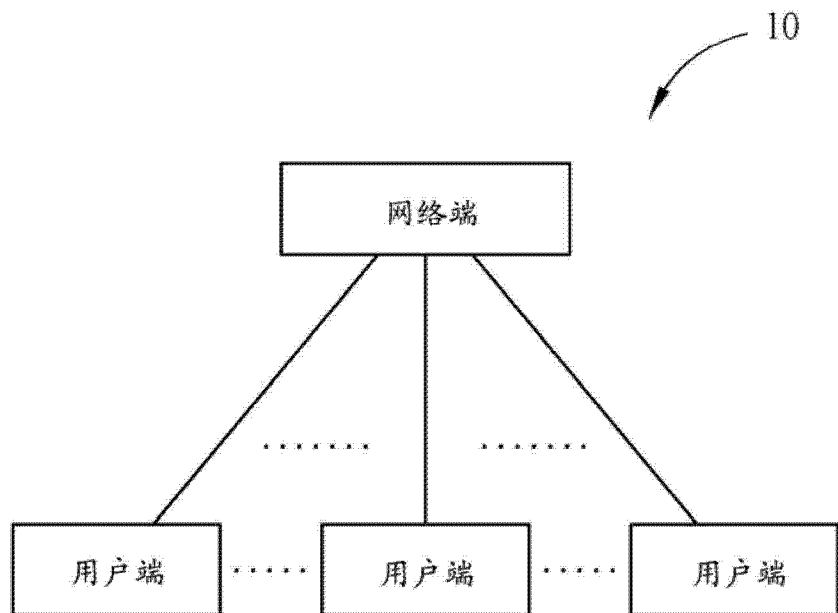


图 6

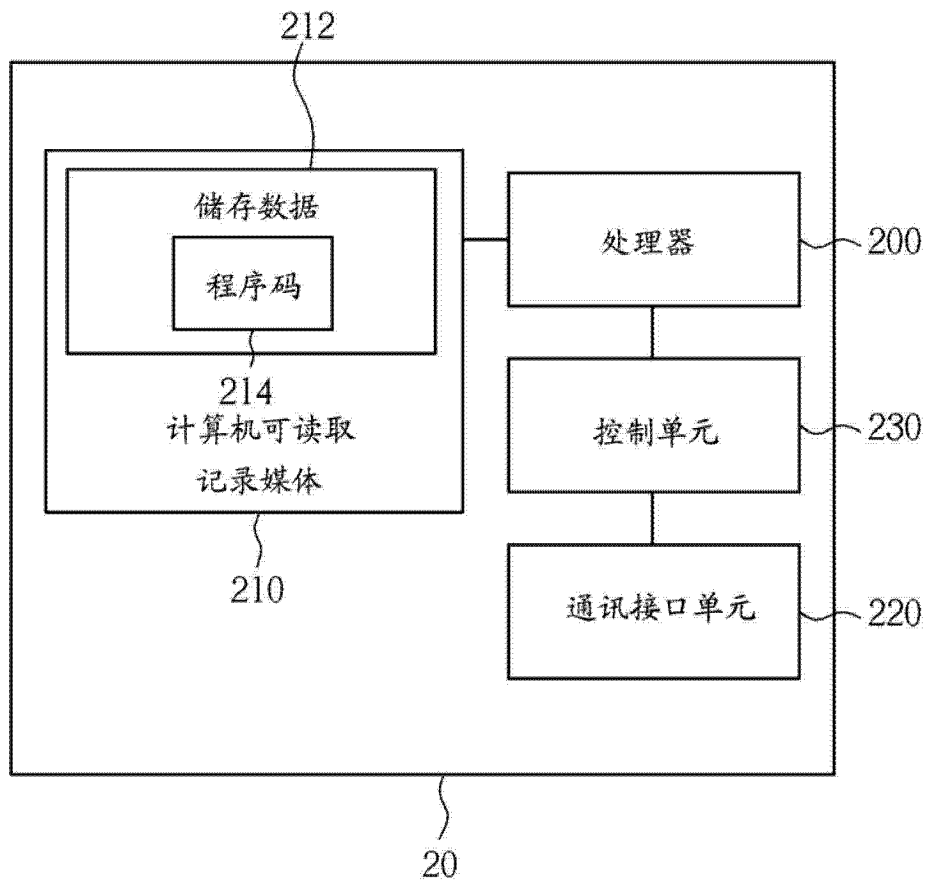


图 7

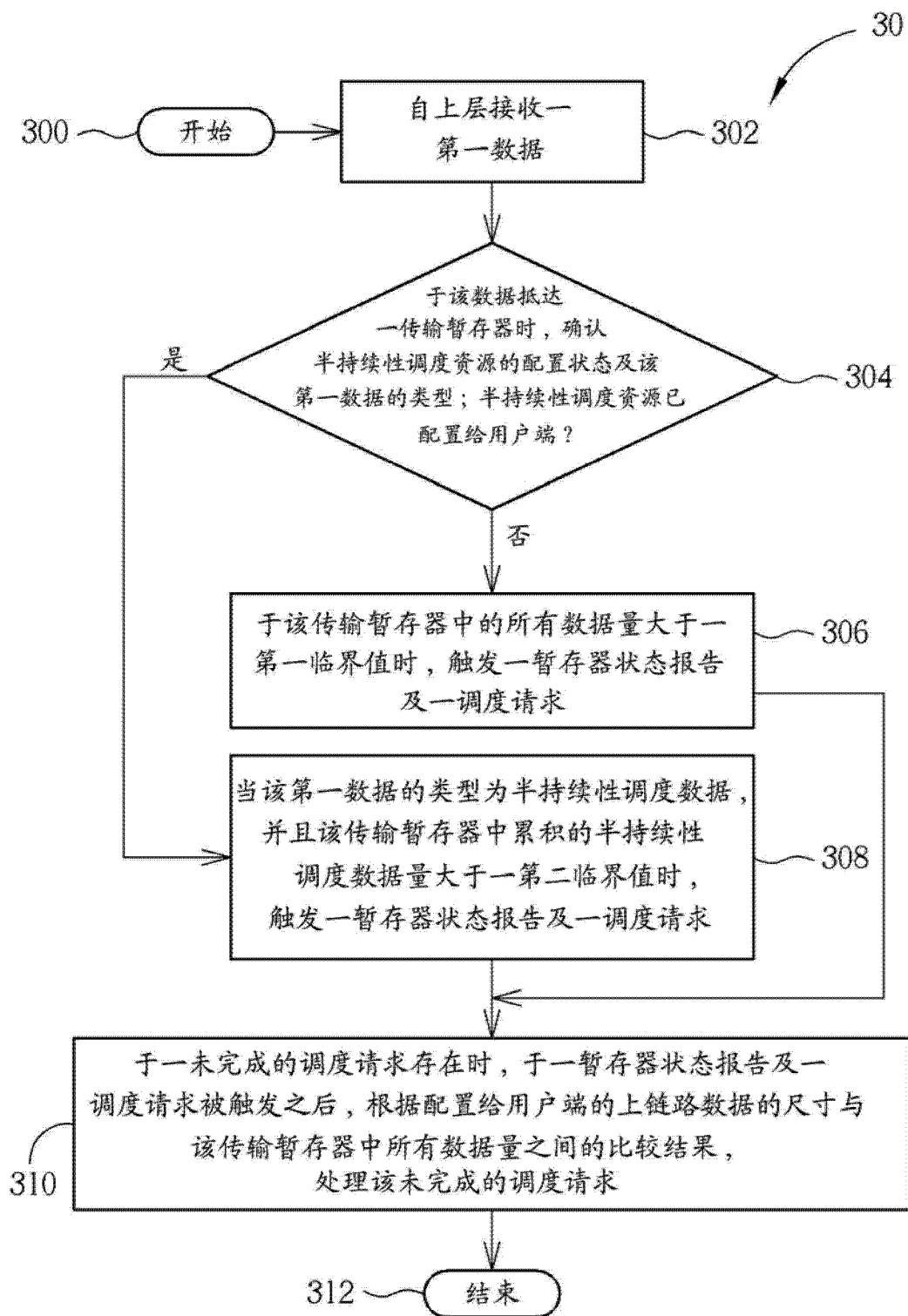


图 8

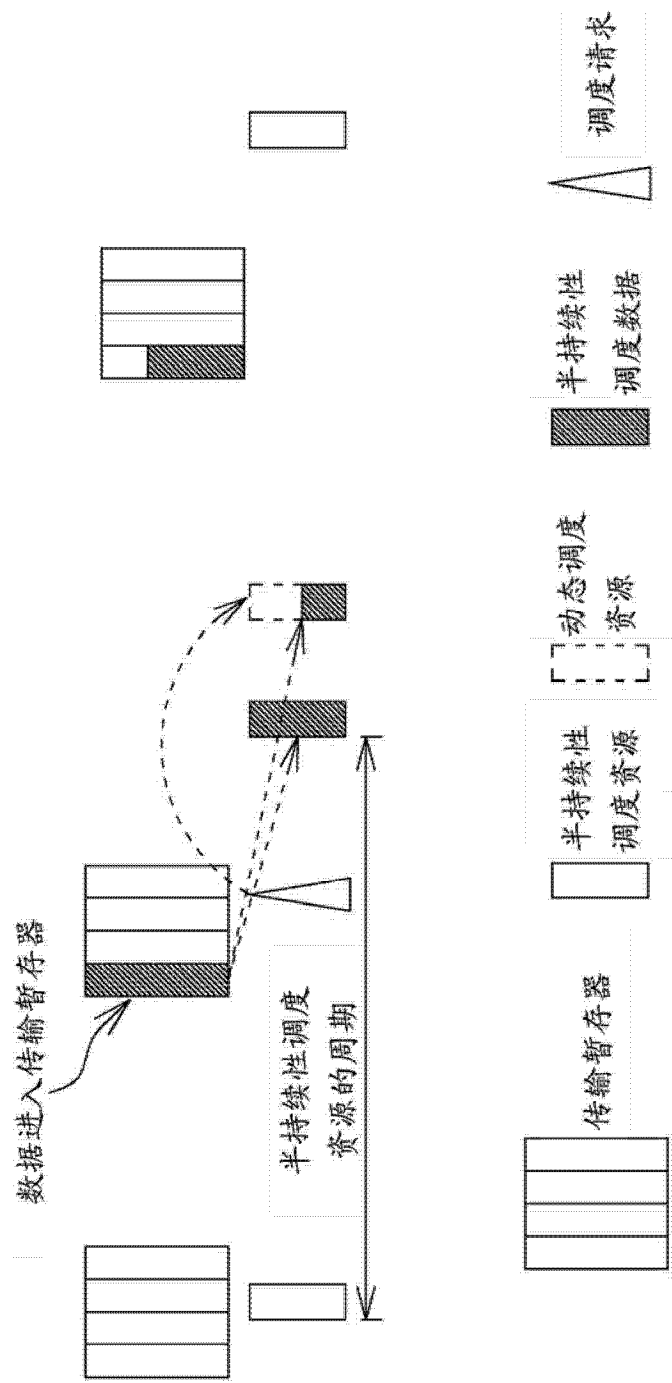


图 9

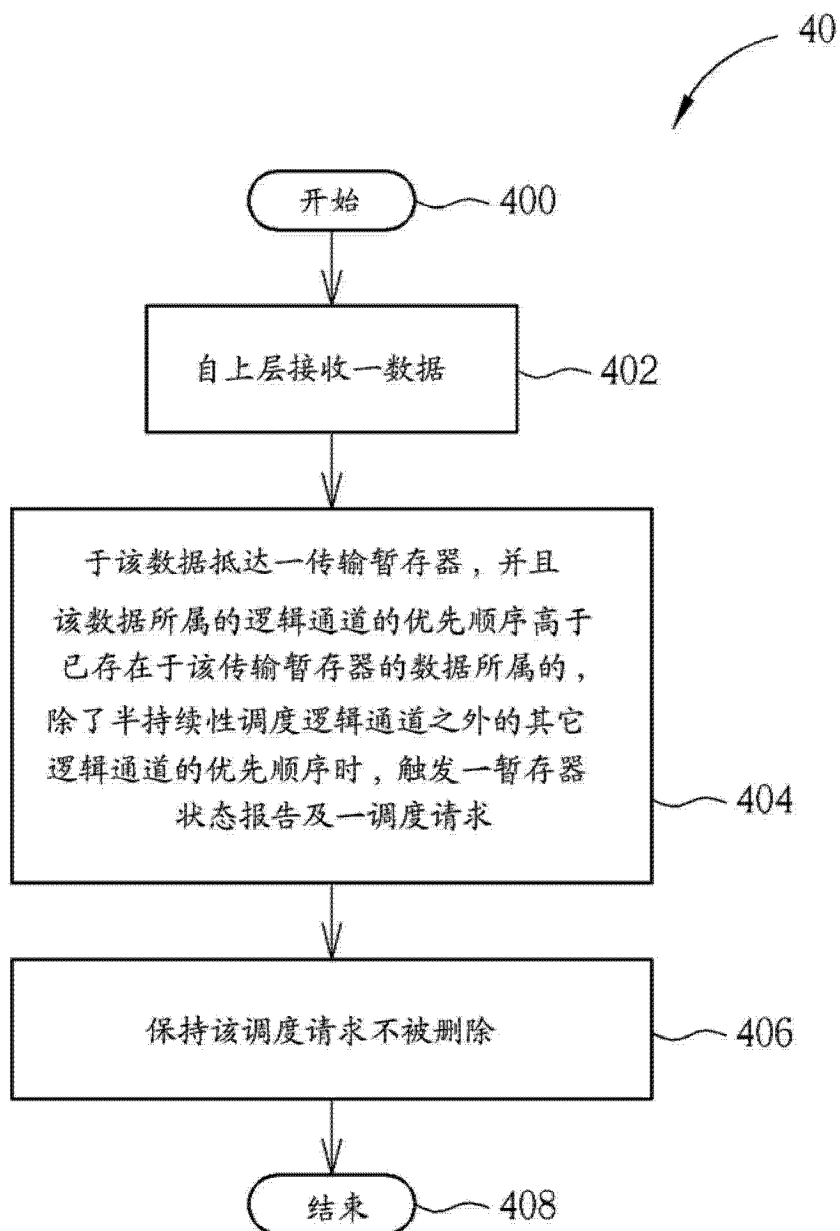


图 10

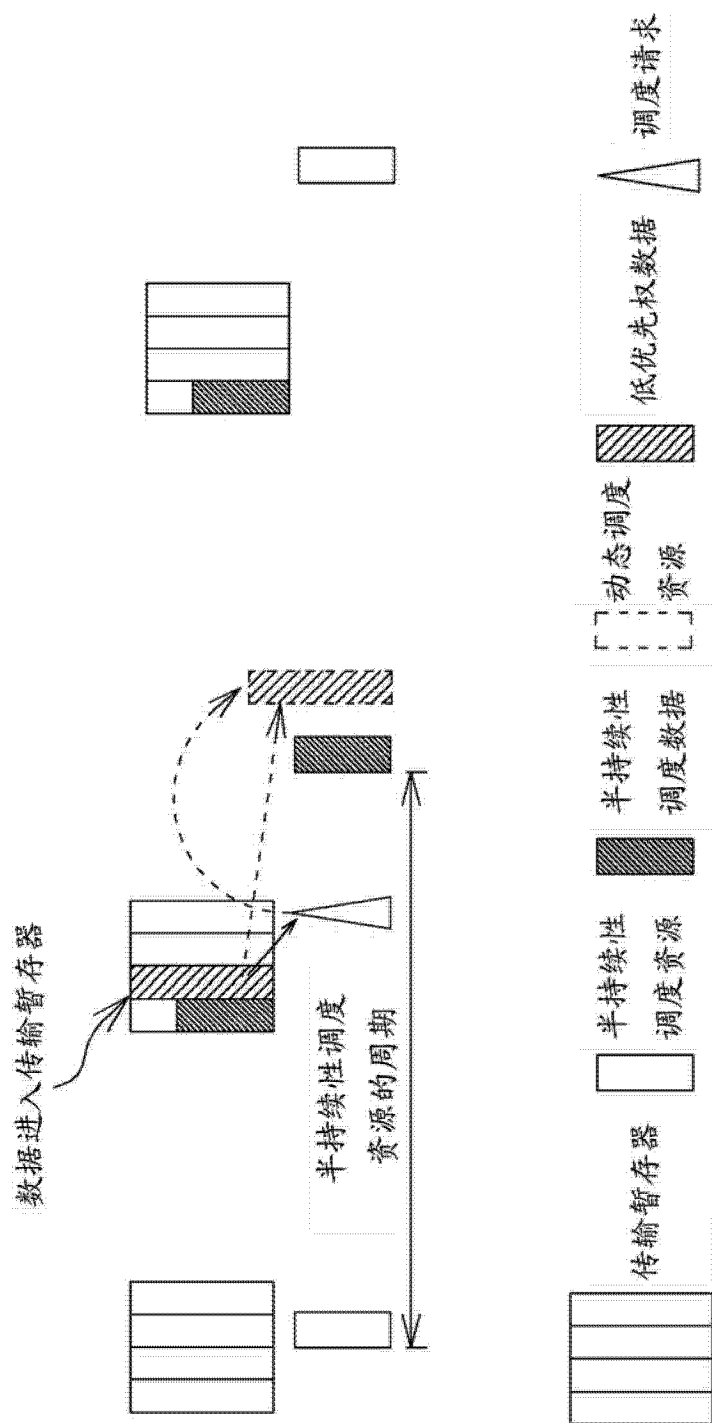


图 11

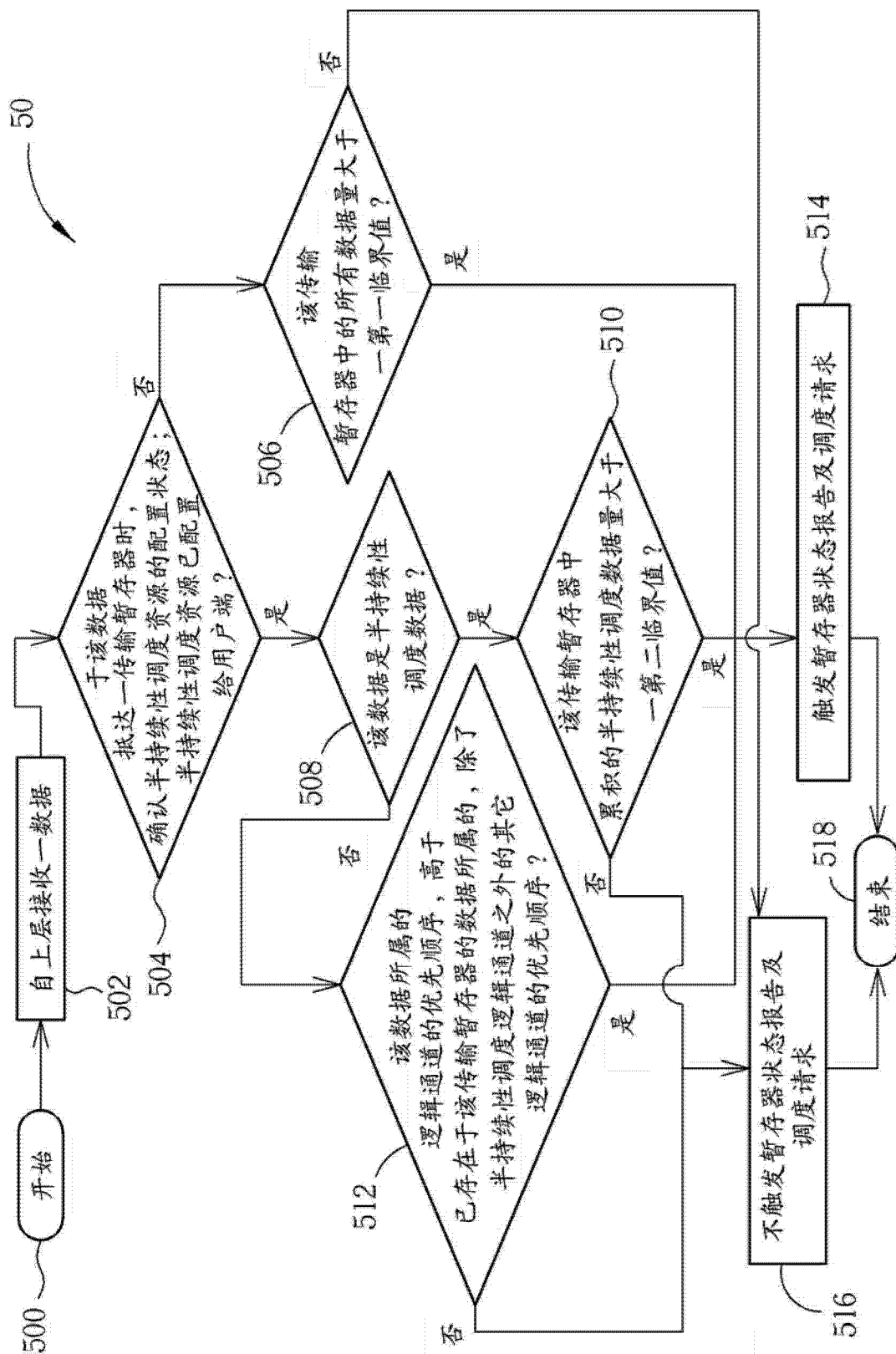


图 12

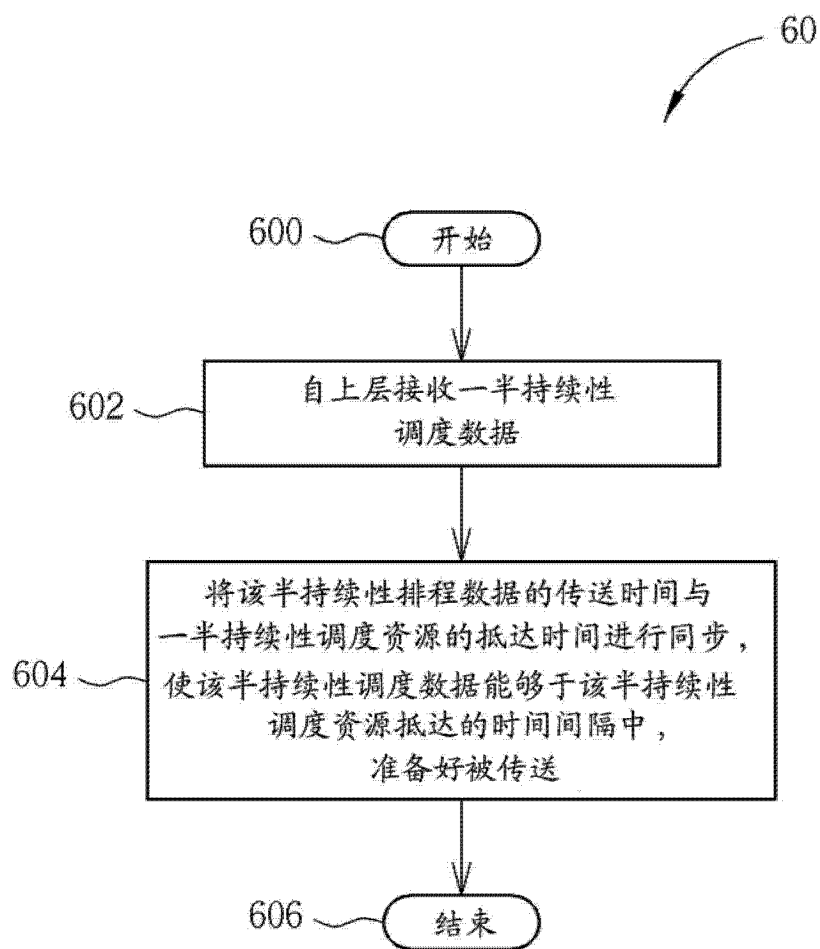


图 13

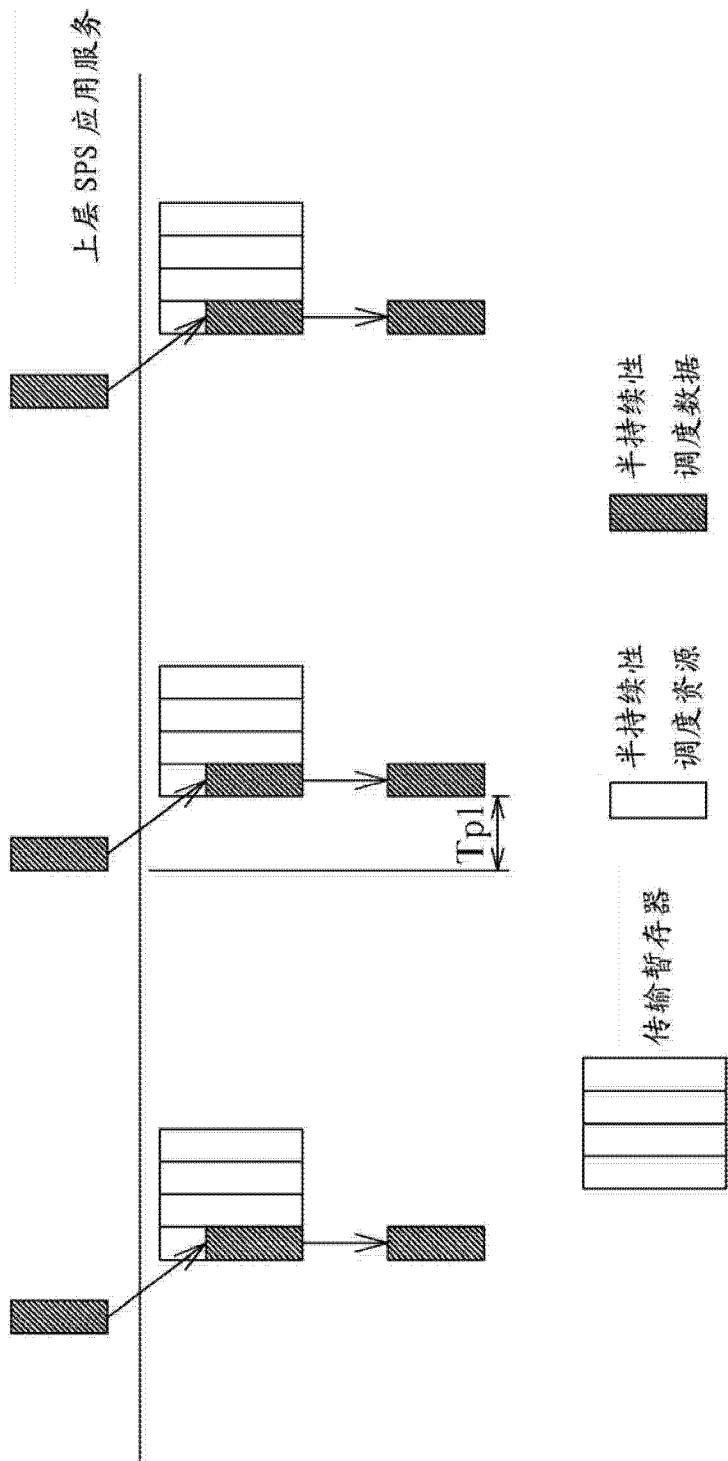


图 14

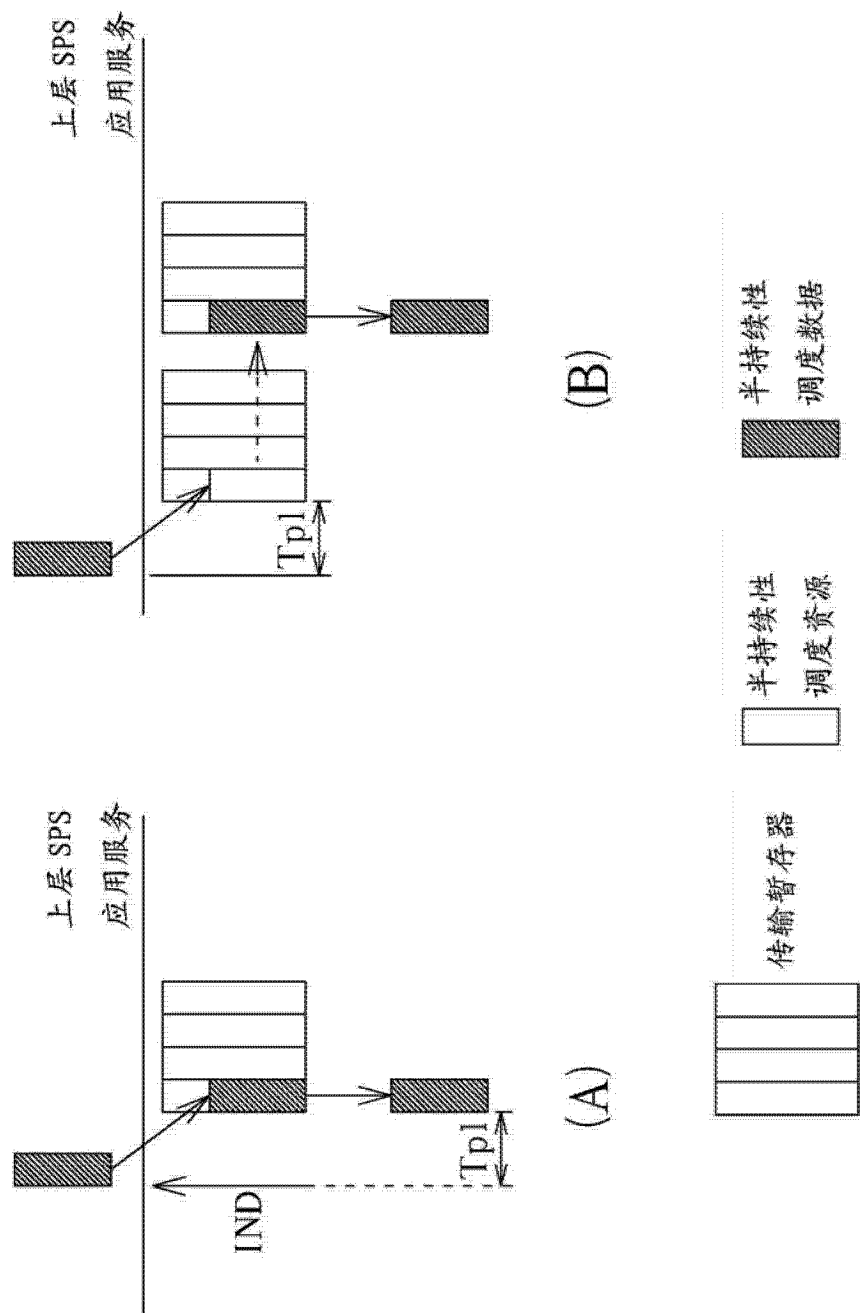


图 15

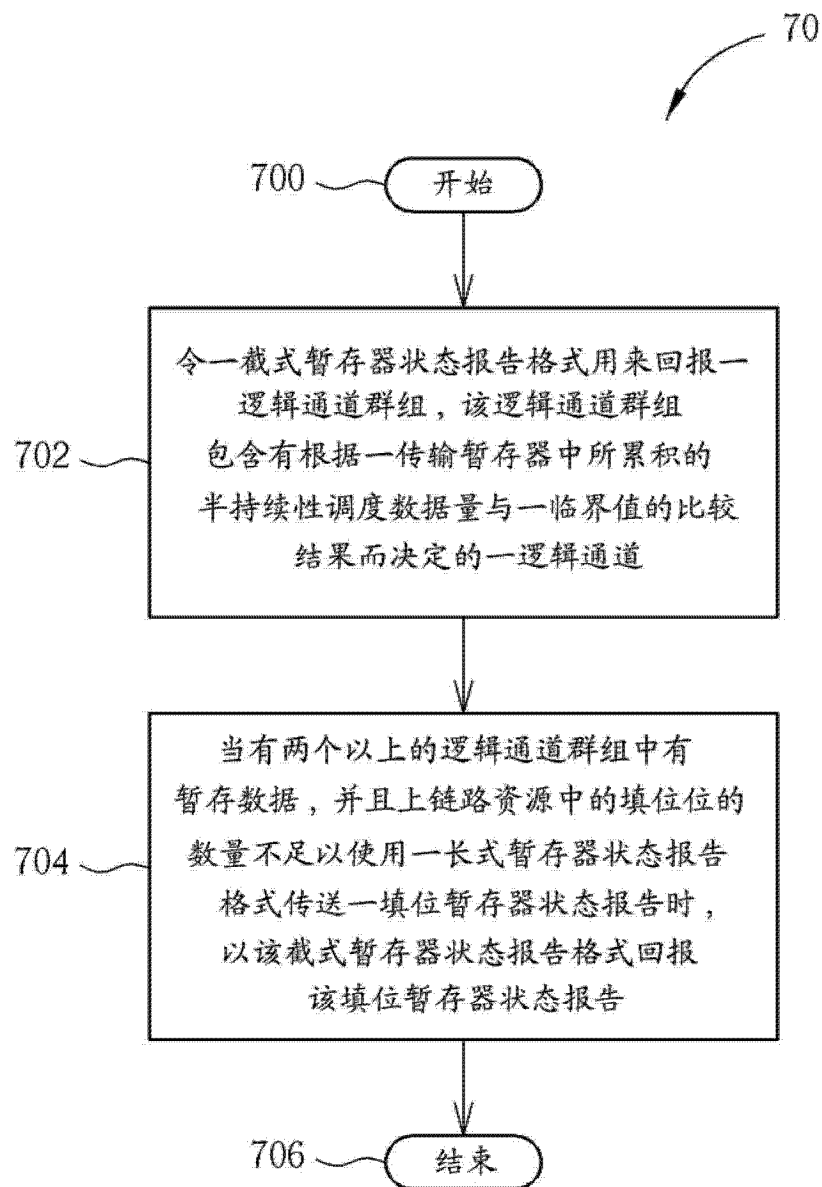


图 16